RESEARCH HIGHLIGHT

December 2005

Technical Series 05-120

INVESTIGATING MOISTURE IN SEASONAL HOUSING

INTRODUCTION

Almost any Canadian who has rented or stayed in a cottage over the summer can wax poetic about the sensory experience of cottage life. If pressed, a good number of those Canadians could give a fairly accurate description of the welcoming musty smell upon opening the cottage at the first of the season. That first "sniff" test invariably leads to "airing out" – opening all windows and doors, possibly washing moldy surfaces down … the telltale signs of the presence of moisture problems are part of our national summer heritage. However poetical and nostalgic these signs may feel, they can be detrimental to both the health of the building and the health of occupants. Not only do rough summer cottages suffer from moisture problems, but other seasonally occupied or buildings do as well. Moisture problems and "closed up" buildings are strongly related.

For the most part, building science and housing research have focused on alleviating and eliminating moisture problems in buildings with year-round occupant loads. in Canada, the standard sources of moisture in year-round homes are occupant cooking, washing and bathing, as well as respiration. Measures to alleviate and eliminate moisture loads have led to mechanical ventilation requirements being included in the National Building Code.

Seasonally occupied homes have moisture problems too. However, in these homes the occupant loads are missing. What, then, are the causes of moisture problems when the occupants are not living in these buildings? Is it stored moisture released during drier periods? Is it condensation of airborne moisture due to solar heating and night cooling? Are there ways to minimize or divert moisture loads in closed up houses so that high humidity and mold growth can be avoided? This research project set out to investigate these moisture problems, using seasonally occupied cottages as the research sample.

RESEARCH PROGRAM

The research started with a survey of cottage conditions and use that was conducted by telephone and the internet. From this sample, a planned dozen cottages were selected for vists that included an "EnerGuide for Houses" inspection and blower door test. The majority of the dwellings in the survey and all the monitored cottages were in the contractor's home province, Nova Scotia. The contractor recommended changes to all cottages to counter the moisture problems identified. Five dwellings had interior conditions (temperature and relative humidity) monitored the winter before renovations and the winter following, to see if there were changes in the hygrothermal behaviour of the buildings due to the modifications made. The intent of the research was to include a variety of cottage types, as potential solutions will vary depending upon the availability of off-season electrical power or heating. The four types were:

1. No external power/power shut off during periods of non-occupancy
2. Electric power but no heating or cooling options
3. Possibility of heating, cooling and/or dehumidification options
4. Periods of absence that last several seasons

Canada

CMHC SCHL
HOME TO CANADIANS

There were 34 surveys returned, with the majority from Nova Scotia but several from New Brunswick, Ontario, and Manitoba. Survey results covered both insulated and uninsulated cottages and houses. Buildings over a nominal 1000 sq. ft. (93 mÇ) were labelled as houses, for the purpose of this survey. Foundations ranged from full basements to pole crawl spaces, with two slabs on grade. The oldest dwellings were built in the 1860's; the newest post-2000.

This was a biased sample as the project was looking for seasonal dwellings with moisture problems. "Airing out" and mold clean-ups were common in the spring. Ten of the dwellings had periods of standing water in their foundations. Five had mold growth during the occupied periods. Window condensation was common.

In the end, of the twelve volunteered seasonal dwellings, ten houses were visited and tested. Eight carried out some or most of the recommendations made to reduce moisture problems. Starting in November 2003, five of these eight houses were monitored for temperature and relative humidity levels from November through April for two years. All five of these homeowners carried out most of the project team's recommendations in the summer of 2004. Datalogging in these houses suffered from equipment failures. Given that many of these buildings were inaccessible by conventional transportation in winter, failures could not be quickly noticed and remedied. There was full data on two of the five houses over the winter prior to retrofits, and on four of five houses following the remedial work. See the sidebar for the level of detail available from the full report on each seasonal dwelling.

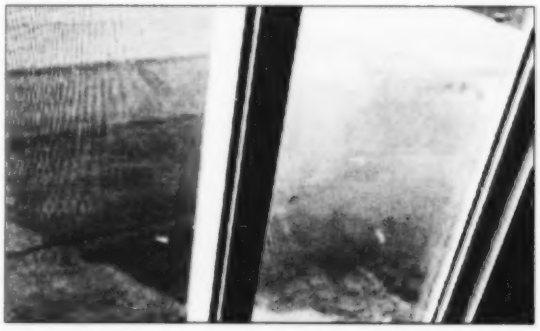
The disconcerting finding of this research was that these houses were typically plagued by foundation moisture problems and that the solutions involved repair or redoing the foundations. It is no surprise that seasonal dwellings are even more apt to have leaky basements or uncovered crawl spaces than permanent houses. However, the goal of this research was to experiment with ventilation, shading, or humidity control to minimize incidental moisture problems in unoccupied buildings. The foundation problems uncovered in the investigation require foundation fixes, not changes to ventilation strategies. Water should be stopped at its source. Unfortunately, owners of cottages or summer houses were reluctant to spend significant funds for repair of the moisture problems, to even a lesser degree than homeowners with wet basements. Due to these factors, the innovative ventilation solutions proposed at the start of the survey were not implemented.

Research activities	House description	Advice and response
• EGH and IAQ audit • Project team site visit • Temp & RH monitored • Airtightness test results: 16.93 AC/H	• Built 1940, three additions (1960/80, 2003/4) • Original one-storey cottage on open crawlspace (conc. block), slab-on-grade addition (poured conc.), newest addition on open crawlspace (conc. block) Latest addition insulated but not finished at site visit. • Various window types throughout, no awnings or shutters, about 65% of glazing oriented N • Oil forced-air with non-EPA woodstove, no ventilation • 20m from ocean (to N) • Moisture problems: mold on entry and during occupation, standing water, evidence of leakage, window condensation	• Put continuous vapour barrier down over dirt floor • Install two small inline fans to exhaust crawlspaces • Homeowner covered dirt floors in crawlspaces with polyethylene sheets, installed two small inline fans to exhaust stale/moist air from crawlspaces • The fans will be used when the cottage is opened, not run through the winter

Exterior: West Elevation

Exterior: vents too close to grade

Interior: water damge at window sill



Exterior: standing water on flat roof

Sample results

RESULT, IMPLICATIONS FOR OWNERS OF SEASONAL HOUSING

The results of the research survey are not startling:

1. Seasonal dwellings are likely to have moisture problems
2. "Airing out" and mold clean-up are common chores when re-occupying seasonal housing
3. Foundation moisture problems are a prime source of excessive humidity in the houses surveyed. There are solutions for foundation leakage and condensation. Most of those surveyed would rather deal with some of the mold implications than put the thousands of dollars needed into foundation repair.
4. The monitoring did show temperature and humidity conditions that would provide winter/spring condensation in these dwellings. Innovative ventilation options are identified in the report but they were not tested in the research project due to a lack of suitable houses.

CMHC Project Manager: Don Fugler

Research Consultant: Shawna Henderson, ABRI sustainable design and consulting

Housing Research at CMHC

Under Part IX of the *National Housing Act*, the Government of Canada provides funds to CMHC to conduct research into the social, economic and technical aspects of housing and related fields, and to undertake the publishing and distribution of the results of this research.

This fact sheet is one of a series intended to inform you of the nature and scope of CMHC's research.

To find more *Research Highlights* plus a wide variety of information products, visit our website at

www.cmhc.ca

or contact:

Canada Mortgage and Housing Corporation
700 Montreal Road
Ottawa, Ontario
K1A 0P7

Phone: 1 800 668-2642
Fax: 1 800 245-9274

©2005, Canada Mortgage and Housing Corporation
Printed in Canada
Produced by CMHC 20-01-06

OUR WEBSITE ADDRESS: www.cmhc.ca

Although this information product reflects housing experts' current knowledge, it is provided for general information purposes only. Any reliance or action taken based on the information, materials and techniques described are the responsibility of the user. Readers are advised to consult appropriate professional resources to determine what is safe and suitable in their particular case. Canada Mortgage and Housing Corporation assumes no responsibility for any consequence arising from use of the information, materials and techniques described.

64942

LE POINT EN RECHERCHE

Décembre 2005 Série technique 05-120

ÉTUDE SUR L'HUMIDITÉ DANS LES RÉSIDENCES SECONDAIRES

INTRODUCTION

Qui au Canada n'a pas déjà loué ou habité un chalet au cours de l'été et vanté les mérites de la vie à la campagne. Si on interroge ces personnes, un bon nombre d'entre elles pourrait décrire assez précisément cette odeur typique de renfermée qui nous accueille en début de saison. Cette première « bouffée d'air » nous mène invariablement à « aérer » le chalet en ouvrant toutes les portes et fenêtres, et à peut-être nettoyer les surfaces couvertes de moisissures… signes qui témoignent de la présence de problèmes d'humidité qui font partie de notre héritage national estival. Si poétiques et nostalgiques ces signes soient-ils, ils peuvent être néfastes tant pour la performance du bâtiment que pour la santé des occupants. Il n'y pas juste les chalets d'été rustiques qui souffrent de problèmes d'humidité : il en est de même pour d'autres bâtiments qui ne sont habités que de manière temporaire. Les problèmes d'humidité et les bâtiments « renfermés » sont deux notions intimement liées.

En règle générale, la science du bâtiment et la recherche sur l'habitation se sont surtout efforcées d'amenuiser et d'éliminer les problèmes d'humidité dans les bâtiments qui sont occupés à longueur d'année. Au Canada, les sources normales d'humidité dans les maisons occupées toute l'année sont la cuisson, la lessive et les bains, de même que la respiration. Des mesures visant à réduire, voire éliminer la charge d'humidité, ont mené à l'ajout dans le Code national du bâtiment de nouvelles exigences ayant trait à la ventilation mécanique.

Les maisons qui ne sont habitées que de manière saisonnière ont aussi leur lot de problèmes. Dans ces maisons toutefois, il manque l'aspect relatif à la charge d'occupation. Quelles sont donc les causes des problèmes d'humidité quand les occupants n'y vivent pas? S'agit-il d'humidité stockée qui est relâchée au cours de périodes de sécheresse? Peut-il s'agir de condensation de la vapeur d'eau faisant suite au chauffage par le soleil et au refroidissement nocturne? Existe-t-il des moyens pour réduire au minimum ou pour éliminer l'excès d'humidité dans les maisons renfermées afin d'éviter les taux d'humidité élevés et la croissance de moisissures?
Le projet de recherche dont il question ici avait pour objectif d'examiner ces problèmes d'humidité à l'aide de chalets occupés une partie de l'année seulement à titre d'échantillon.

PROGRAMME

Les travaux ont débuté avec une enquête sur l'état et l'utilisation des chalets, laquelle a été menée par téléphone et par Internet. À partir de cet échantillon, on a prévu évaluer 12 chalets, et on y a effectué une inspection « ÉnerGuide pour les maisons » et un essai d'infiltrométrie. La majorité des habitations dans l'enquête et tous les chalets qui ont fait l'objet d'un suivi sont situés dans la province de résidence de l'entrepreneur, la Nouvelle-Écosse. L'entrepreneur a recommandé que l'on apporte des modifications à tous les chalets afin de contrer les effets des problèmes d'humidité découverts. L'entrepreneur a effectué le suivi des conditions intérieures de cinq chalets (température et humidité relative) au cours de l'hiver qui a précédé les

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

rénovations, de même qu'au cours de l'hiver suivant, afin de déterminer si des changements de comportement hygrothermique se sont produits en raison des modifications apportées. Les chercheurs voulaient inclure dans l'échantillon une variété de types de chalet, puisque les solutions possibles varient en fonction de la disponibilité de l'électricité ou du chauffage hors saison. Les quatre types d'installation furent les suivantes :

1. Aucune alimentation externe en énergie. Toute l'alimentation est coupée durant les périodes d'inoccupation.
2. Alimentation électrique, mais aucune option de chauffage ou de climatisation.
3. Possibilités de chauffage, de climatisation ou de déshumidification.
4. Périodes d'absences qui se prolongent sur plusieurs saisons.

RÉSULTATS

Trente-quatre questionnaires ont été retournés, provenant en majorité de la Nouvelle-Écosse, mais aussi un bon nombre provenait toutefois du Nouveau-Brunswick, de l'Ontario et du Manitoba. Les résultats de l'enquête couvrent tant les chalets isolés que non isolés et les maisons. Les bâtiments dont l'aire habitable excédait une surface nominale de 1 000 pi³ (93 m³) étaient considérés comme des maisons pour les besoins de cette enquête. Les fondations allaient de pleins sous-sols à des vides sanitaires sur poteaux, en plus de deux dalles sur terre-plein. Les logements les plus anciens dataient des années 1860, tandis que les plus récents dataient d'après 2000.

Il s'agissait d'un échantillon biaisé, puisqu'on était à la recherche de bâtiments occupés de façon saisonnière et présentant des problèmes d'humidité. « L'aération » et le nettoyage printanier constituaient des activités courantes. Dix des habitations affichaient des accumulations d'eau

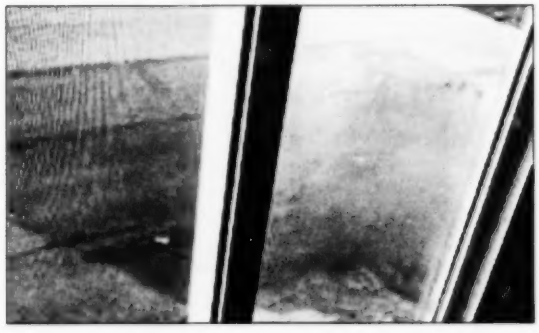
C96 Brève description de la maison Recommandations/Résultats		
• Évaluation de l'ÉPLM* et de la QAI • Visite des lieux par l'équipe de projet • **Suivi de la température et de l'HR** • Étanchéité à l'air : 16,93 RAH	• Construction : 1940, trois annexes (1960, 1980 et 2003/2004) • Chalet d'origine d'un étage sur vide sanitaire ouvert (blocs de béton), annexe fondée sur dalle sur terre-plein (béton coulé), annexe récente sur vide sanitaire ouvert (blocs de béton). Toute dernière annexe, isolée, mais non terminée lors de la visite des lieux. • Différents modèles de fenêtres en présence, pas d'auvents ou de volets; environ 65 % du vitrage est orienté au nord • Chauffage au mazout à air pulsé; poêle à bois non certifié par l'EPA, aucune ventilation • 20 m de l'océan (au nord) • Problèmes d'humidité : moisissures à l'arrivée et au cours de l'occupation, présence d'eau libre, signes d'infiltration d'eau, condensation sur les fenêtres	• Pose d'un pare-vapeur continu sur e plancher en terre battue • Installation de deux ventilateurs d'extraction en ligne pour ventiler le vide sanitaire • Les propriétaires ont revêtu les planchers en terre battue de membranes de polyéthylène, et posé deux petits ventilateurs en ligne pour extraire l'air humide vicié des vides sanitaires. • On fera fonctionner les ventilateurs à l'ouverture du chalet seulement, et non au cours de l'hiver.

*ÉPLM = ÉnerGuide pour les maisons

Extérieur : Façade ouest

Extérieur : évents trop près du niveau du so

Intérieur : dommages causés par l'eau à l'appui de fenêtre



Extérieur : Accumulation d'eau sur le toit plat

Encadré latéral : Exemple de rapport

stagnante dans les sous-sols. Cinq présentaient une prolifération de moisissures durant la période d'occupation. La condensation dans les fenêtres était courante.

En fin de compte, des 12 chalets à occupation saisonnière, dix ont fait l'objet d'une visite et d'essais. Huit d'entre elles ont profité de certaines, sinon de toutes les recommandations formulées pour réduire les problèmes d'humidité. Dès novembre 2003, cinq de ces huit maisons ont été suivies quant à la température intérieure et l'humidité relative entre novembre et avril, pendant deux ans. Les cinq propriétaires-occupants ont réalisé la plupart des travaux recommandés par l'équipe de projet au cours de l'été de 2004. Au chapitre de l'enregistrement des données, l'équipement est souvent tombé en panne en raison du fait que nombre de ces bâtiments étaient inaccessibles par les moyens de transport normaux en hiver. On pouvait donc difficilement déceler les défaillances, ni y remédier. On possède les données complètes sur deux des cinq maisons pour l'hiver qui a précédé les travaux d'amélioration, et sur quatre des cinq maisons à la suite des travaux de remise en état. Voir l'encadré latéral pour connaître le niveau de détail que renferme le rapport sur chaque résidence secondaire.

La découverte la plus déroutante de cette recherche a trait au fait que ces bâtiments étaient en règle générale touchés par des problèmes d'humidité au chapitre des fondations et que les solutions comprenaient la réparation ou le remplacement des fondations. Il n'est pas surprenant de constater que les résidences secondaires sont davantage susceptibles de présenter des fuites d'eau dans les sous-sols ou des planchers des vides sanitaires non revêtus, que les maisons permanentes. Toutefois, l'objectif de cette recherche était d'expérimenter avec la ventilation, l'ombre et le contrôle de l'humidité afin de réduire au minimum les problèmes d'humidité consécutifs aux bâtiments inoccupés. Les défectuosités des fondations que l'investigation a mises au jour requièrent que des solutions soient appliquées aux fondations, et non que l'on modifie la stratégie de ventilation. Il faut intercepter l'eau à la source. Malheureusement, les propriétaires de chalets ou de résidences secondaires étaient peu enthousiastes à la perspective de dépenser des sommes d'argent importantes pour corriger les problèmes d'humidité, moins encore que les propriétaires aux prises avec un sous-sol mouillé. En raisons de ces facteurs, les solutions de ventilation innovantes proposées au début de l'enquête n'ont pas été mises en œuvre.

CONSÉQUENCES POUR LES PROPRIÉTAIRES DE RÉSIDENCES SECONDAIRES

Les résultats de l'enquête ne sont pas trop inattendus :

1. Les résidences secondaires sont sujettes aux problèmes d'humidité.
2. « L'aération » et le nettoyage des moisissures sont des tâches courantes à l'ouverture des résidences secondaires au printemps.
3. Les problèmes d'humidité liés aux fondations constituent une source première d'excès d'humidité dans les maisons à l'étude. Il existe des solutions pour régler les infiltrations d'eau des fondations et la condensation. La plupart des participants de l'étude préfèrent traiter des répercussions de la moisissure comparativement à dépenser des milliers de dollars pour la réparation des fondations.
4. La surveillance a néanmoins fait état des conditions de températures et d'humidité qui produiraient de la condensation en hiver et au printemps dans ces bâtiments. Des options de ventilation innovatrices sont proposées dans le rapport, mais elles n'ont pas été mises à l'essai lors des travaux de recherche en raison du fait que les modèles de chalet ne s'y prêtaient pas.

Directeur de projet : Don Fugler

Consultants pour le projet de recherche :
Shawna Henderson, ABRI Sustainable Design and Consulting

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

©2005, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL 02-12-05

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

64943